

## HORN ANTENNA DESIGNING METHOD, HORN ANTENNA, AND CASSEGRAIN ANTENNA

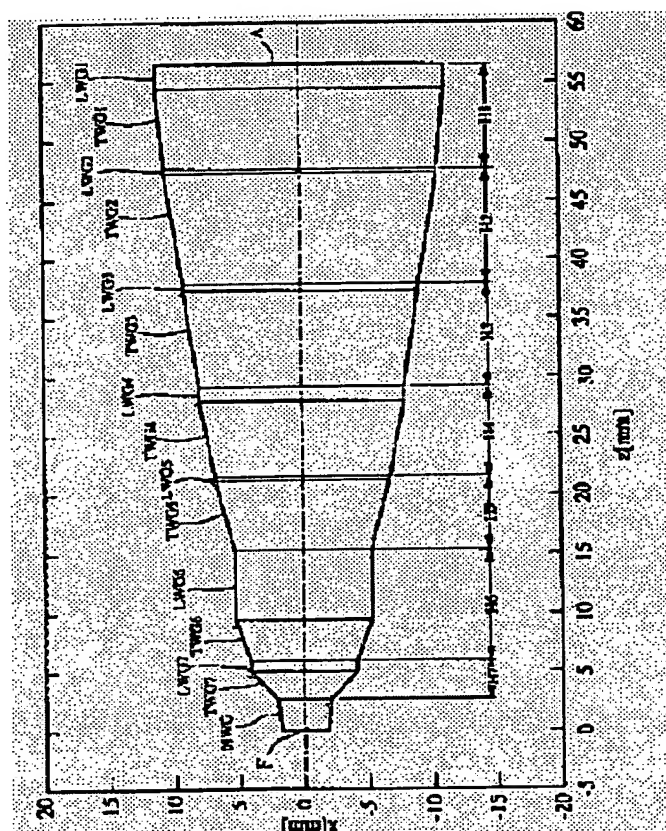
**Patent number:** JP2002330020  
**Publication date:** 2002-11-15  
**Inventor:** DEGUCHI HIROYUKI; TSUJI MIKIO; SHIGESAWA HIROSHI;  
SATO YASUHIRO; MIZUNO MASAO  
**Applicant:** OMRON CORP  
**Classification:**  
- international: H01Q13/02; H01Q19/18  
- european:  
**Application number:** JP20010134862 20010502  
**Priority number(s):**

**Report a data error here**

## Abstract of JP2002330020

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a horn antenna which is capable of satisfying two requirements, high efficiency (high gain) and suppression of cross polarization or side lobe, and a Cassegrain antenna which is capable of making a phase distribution uniform at the aperture of a primary radiator, reducing its aperture in diameter, and solving a blocking problem.

**SOLUTION:** Uniform cylindrical waveguides LWG and tapered waveguides TWG are alternately connected together from an aperture face A, the numbers of the uniform cylindrical waveguides LWG and the tapered waveguides TWG are made smaller than that of the propagation modes of electromagnetic waves which radiate from the aperture face A by one respectively, the diameters of the uniform cylindrical waveguides LWG are successively made coincident with the larger diameters of the tapered waveguides TWG from the aperture face A to a feed unit F, and the smaller diameters of the tapered waveguides TWG are made coincident with the diameters of the uniform cylindrical waveguides LWG connected to them. Propagative modes in the uniform cylindrical waveguides LWG are successively reduced in number one by one from the aperture face A to the feed unit F and reach a single mode at the feed unit F.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-330020

(P2002-330020A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) IntCl.

H 0 1 Q 13/02  
19/18

識別記号

F I

H 0 1 Q 13/02  
19/18

テマコード(参考)

5 J 0 2 0  
5 J 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-134862(P2001-134862)

(22) 出願日 平成13年5月2日(2001. 5. 2)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
801番地

(72) 発明者 出口 博之

京都府京田辺市多々羅都谷1-3 同志社  
大学内

(72) 発明者 辻 幹男

京都府京田辺市多々羅都谷1-3 同志社  
大学内

(74) 代理人 100084548

弁理士 小森 久夫

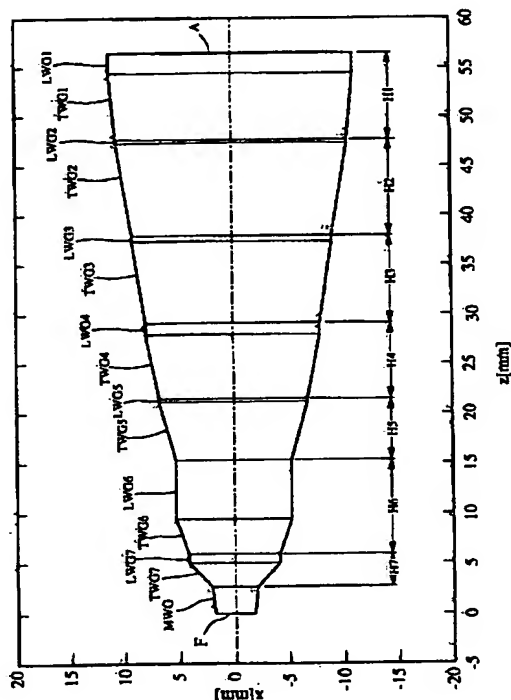
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホーンアンテナの設計方法、ホーンアンテナおよびカセグレンアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 高能率(高利得)化および交差偏波やサイドローブの抑圧という2つの要求を同時に満足するホーンアンテナを構成する。また、1次放射器の開口面での位相分布を一様に近づけて、開口径の小型化およびブロッキングの問題を解消したカセグレンアンテナを構成する。

【解決手段】 開口面Aから見て、均一円筒導波管LWGとテーパ導波管TWGとを交互に接続し、均一円筒導波管とテーパ導波管のそれぞれの数を、開口面から放射される電磁波の伝搬モードの数より1つ少なくし、且つ開口面から給電部方向へ順に、均一円筒導波管の口径をテーパ導波管の広口径に一致させ、テーパ導波管の狭口径をそれにつながる均一円筒導波管の口径に一致させる。そして開口面Aから給電部F方向へ向かう順に、均一円筒導波管LWGにおける伝搬可能なモードの数を一つずつ減らして、給電部で単一モードとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記ステップによるホーンアンテナの設計方法。

(1) 要求利得または要求ビーム幅を含む放射パターンの条件により開口形状および開口面での電力分布を決定する。

(2) 給電導波管の伝搬モードを基本モードとする複数の高次モードの合成により、開口面における波面（位相）が平面となり、且つ開口面における電力分布が

(1) で決定した電力分布となるための、各モードの発生量と位相を求める。

(3) (2) で求めた各モードの位相を得るための断面一定の均一導波管部と、広い面が該均一導波管部と同じ寸法で、狭い面が高次モードの周波数を遮断する寸法である、(2) で求めた各モードの発生量を得るための開き角を有するテーバ導波管部とを求める。

(4) 給電導波管の基本モードである最低次のモードのみになるまで(3)の高次モードの次数を下げながら均一導波管部とテーバ導波管部を開口面側から給電部側へ順に設計する。

【請求項2】 開口面からみて均一導波管とテーバ導波管とを交互に接続して構成されるホーンアンテナにおいて、

前記均一導波管の数および前記テーバ導波管の数は、前記開口面から放射される電磁波の伝搬モードの数より1つ少なく、且つ、開口面から給電部方向へ順に、均一導波管の口径をそれにつながるテーバ導波管の広口径に一致させ、テーバ導波管の狭口径をそれにつながる均一導波管の口径に一致させ、開口面から給電部方向へ向かう順に、前記均一導波管における伝搬可能モードの数を1つずつ減じさせたことを特徴とするホーンアンテナ。

【請求項3】 最も給電部側のテーバ導波管と給電導波管との間に、所定開き角の整合用テーバ導波管を設けた請求項2に記載のホーンアンテナ。

【請求項4】 請求項2または3に記載のホーンアンテナを1次放射器として備えたカセグレンアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ホーンアンテナの設計方法、そのホーンアンテナおよびホーンアンテナを1次放射器として用いたカセグレンアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、カセグレンアンテナの1次放射器としてフレアホーンアンテナが採用されている。図4はそのフレアホーンアンテナの側面図である。このフレアホーンアンテナは、複モードホーンの種類であり、円形導波管の主モードであるTE<sub>11</sub>モード波と高次モードの1つであるTM<sub>11</sub>モード波を開口面で同相になるように構成したものである。図4において、下は給電導波

管を接続する給電部、Aは開口面である。MWGは給電整合用導波管、TWGはテーバ導波管、CHは円錐ホーンである。給電導波管からTE<sub>11</sub>モードで給電されると、給電整合用導波管MWGでインピーダンス整合がとられ、TWGでTM<sub>11</sub>モード波が発生される。円錐ホーンCHは、TE<sub>11</sub>モード波とTM<sub>11</sub>モード波が開口面Aで同相になるように合成する。両者の適正な合成により、E面内のサイドローブの打ち消しが生ずるとともに、主ビーム部分での電界の加算が生じて、E面のビーム幅がH面のビーム幅と略等しくなる。

【0003】図5は従来のフレアホーンアンテナを1次放射器とするカセグレンアンテナの中心軸を通る面での断面図であり、(B)は(A)の部分拡大図である。図5において、1'は1次放射器としてのホーンアンテナ、2は回転双曲面を修整した曲面を成す副反射鏡、3は回転放物面を修整した曲面を成す主反射鏡である。図中のドットパターンは、ホーンアンテナ1から放射されて副反射鏡2で反射し、さらに主反射鏡3で反射した電磁波の波面（位相）を表す。このように主反射鏡3から反射した電磁波の波面は平面となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のホーンアンテナにおいては、基本TE<sub>11</sub>モードおよびその高次モードの開口面での波面がそれぞれ球面であるものとして設計されていた。上述したフレアホーンアンテナ等の複モードホーンアンテナは、本来ベクトル電界分布であるところが、単一のスカラー成分のみで表される電界分布となるように設計される。すなわち複数のモードが発生しても、開口面で余分な成分がキャンセルされるように設計することによって、交差偏波の抑圧やサイドローブの抑圧を行うものであった（電子通信学会論文誌vol.56-B, No.1, pp14-19, Jan.1973）。

【0005】一方、高能率（高利得）を目的として設計する場合には、球面TE<sub>11</sub>モードの位相分布を平面に近づける方法といえるので、ベクトル電界分布のままであり、交差偏波が高くなってしま（電子通信学会論文誌vol. J65-B, No. 5, pp664-665, May.1982）。

【0006】すなわち、高能率（高利得）化と交差偏波やサイドローブの抑圧化とは、その設計法が全く異なり、これらの要求を同時に満足するような設計は不可能であった。

【0007】また、カセグレンアンテナの1次放射器としてのホーンアンテナは、ホーンアンテナの開口面での位相分布を一樣に近づけると、開口径を小さくでき、且つ位相中心を開口面の近くに置ける。もし、それが可能なら、副反射鏡で反射した波を開口面が遮蔽する現象

（1次放射器の開口面によるブロッキング）の影響を小さくすることができ、1次放射器から放射される電波が副反射鏡に反射されずにはみ出して直接放射されてしまうスビルオーバーも小さくすることができる。しかし従来

のホーンアンテナでは、開口面での波面は球面状になり、そのようなホーンにおいて開口面での波面を平面にするには、ホーンを無限に長くするしか方法が無く、実現不可能とされていた。

【0008】この発明の目的は、高能率（高利得）化および交差偏波やサイドローブの抑圧という2つの要求を同時に満足するホーンアンテナを提供することにある。また、この発明の目的は、1次放射器の開口面での位相分布を一樣に近づけて、開口径を小型化し、開口面を最適位置において、1次放射器の開口面によるブロッキングおよびスビルオーバーの問題を解消したカセグレンアンテナを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明のホーンアンテナの設計方法は、下記ステップにより行う。

【0010】（1）要求利得または要求ビーム幅を含む放射パターンの条件により開口形状および開口面での電力分布を決定する。

【0011】（2）給電導波管の伝搬モードを基本モードとする複数の高次モードの合成により、開口面における波面（位相）が平面となり、且つ開口面における電力分布が（1）で決定した電力分布となるための、各モードの発生量と位相を求める。

【0012】（3）（2）で求めた各モードの位相を得るための断面一定の均一導波管部と、広い面が該均一導波管部と同じ寸法で、狭い面が高次モードの周波数を遮断する寸法である、（2）で求めた各モードの発生量を得るための開き角を有するテーパ導波管部とを求める。

【0013】（4）給電導波管の基本モードである最低次のモードのみになるまで（3）の高次モードの次数を下げながら均一導波管部とテーパ導波管部を開口面側から給電部側へ順に設計する。

【0014】このようにして、給電導波管の伝搬モードを基本モードとする複数の高次モードの合成により、要求される放射パターンを満足し、且つ開口面における波面（位相）が平面となる、交差偏波特性に優れたホーンアンテナを得る。

【0015】また、この発明のホーンアンテナは、ホーン開口面からみて均一導波管とテーパ導波管とを交互に接続して構成する。「均一導波管」とは、その各部における断面形状が均一である導波管をいう。例えば、その形状として円筒や矩形筒がある。

【0016】前記均一導波管の数および前記テーパ導波管の数は、前記開口面から放射される電磁波の伝搬モードの数より1つ少なく、且つ、開口面から給電部方向へ順に、均一導波管の口径をそれにつながらテーパ導波管の広口径に一致させ、テーパ導波管の狭口径をそれにつながら均一導波管の口径に一致させ、開口面から給電部方向へ向かう順に、前記均一導波管における伝搬可能モ

ードの数を1つずつ減じさせる。

【0017】これにより開口面から給電部に近づくにつれて、順次高次モードが遮断されることとなって、給電部で単一の伝搬モードが伝搬されることになる。逆に、給電部から単一モードの電磁波が給電されると、開口面から所定の数の伝搬モードの電磁波が合成放射される。

【0018】また、この発明のホーンアンテナは、最も給電部側のテーパ導波管と給電導波管との間に、所定開き角の整合用テーパ導波管を設ける。これにより、給電導波管とこのホーンアンテナとのインピーダンス整合をとり、反射損失を抑える。

【0019】また、この発明のカセグレンアンテナは、上記構成のホーンアンテナを1次放射器として構成する。すなわちそのホーンアンテナと副反射鏡および主反射鏡から構成する。

【0020】これにより、1次放射器としてのホーンアンテナの開口面で位相分布を一樣にすることによって、ブロッキングを少なくし、高能率化を図る。

【0021】

【発明の実施の形態】第1の実施形態に係るホーンアンテナの構成を図1を参照して説明する。図1はホーンアンテナの側面図である。ここで、Aはホーンアンテナの開口面、Fは給電導波管が接続される給電部である。LWG1～LWG7はそれぞれ内径が一定の均一円筒導波管（円形導波管）である。また、TWG1～TWG7は開口面Aから給電部F方向にかけて内径が次第に狭くなるテーパ導波管である。

【0022】テーパ導波管TWG7部分で、給電導波管から伝搬されてくるTE11モードからTM11モードを発生させる。またTWG6部分でTM11～TE12モードを発生させる。同様に、TWG5部分でTM11～TM12モードを発生させ、TWG4部分でTM11～TE13モードを発生させ、TWG3部分でTM11～TM13モードを発生させ、TWG2部分でTM11～TE14モードを発生させ、TWG5部分でTM11～TM14モードを発生させる。

【0023】H1～H7は第1～第7のホーンであり、開口面A側に均一円筒導波管、給電部F側にテーパ導波管をそれぞれ備えている。これらのホーンH1～H7において、テーパ導波管TWGの広口径を均一円筒導波管LWGの口径に一致させている。さらに、隣接するホーン同士を接続する均一円筒導波管LWGの口径を、開口面A側のテーパ導波管TWGの狭口径に一致させている。また、均一円筒導波管LWGの口径は、そこを伝搬させるべきモードの遮断周波数に応じて定める。この例では、TE11、TM11、TE12、TM12、TE13、TM13、TE14、TM14の8つのモードを用いるので、LWG1は、この例における最高次モードであるTM14モードまで伝搬可能な口径とする。また、LWG2はTE11～TE14まで伝搬可能な口径

とする。LWG3はTE11～TM13まで伝搬可能な口径とする。以下同様に、LWG4はTE11～TE13まで、LWG5はTE11～TM12まで、LWG6はTE11～TE12まで伝搬可能な口径、LWG7はTE11およびTM11のみ伝搬可能な口径とする。

【0024】ホーンH1では所定量のTM14モードを所定位相で発生させる。すなわち、テーバ導波管TWG1の開き角でTM14の発生量を定め、ホーンH1の軸長でTM14モードの位相を定める。ホーンH1におけるテーバ導波管TWG1部分の軸長はその開き角によって定まるので、均一円筒導波管LWG1部分の軸長で位相を独立して調整する。すなわち、開口面Aでの位相を平面とするために、TM14モードの開口面における位相が所定値となるように、LWG1の軸長を定める。

【0025】ホーンH2では所定量のTE14モードを所定位相で発生させる。すなわち、テーバ導波管TWG2の開き角でTE14の発生量を定め、ホーンH2の軸長でTE14モードの位相を定める。ホーンH2におけるテーバ導波管TWG2部分の軸長はその開き角によって定まるので、均一円筒導波管LWG2部分の軸長で位相を独立して調整する。すなわち、開口面Aでの位相を平面とするために、TE14モードの開口面における位相が所定値となるように、LWG2の軸長を定める。

【0026】ホーンH3～H7についても同様に、各高次モードTM13～TM11の発生量をテーバ導波管の開き角によって定め、各高次モードTM13～TM11の開口面Aにおける位相が所定値となるように均一円筒導波管の軸長によって位相を定める。

【0027】なお、給電整合用導波管MWGは、テーバ導波管TWG7の狭口径と給電導波管の口径との差によって生じるインピーダンス不整合を解消するために、TWG7の狭口径と給電導波管の口径とを結ぶテーバ導波管としたものであり、TWG7の狭口径が給電導波管の口径に等しければ、この給電整合用導波管MWGは不要であり、テーバ導波管TWG7に給電導波管を直接接続すればよい。

【0028】次に、図1に示したホーンアンテナの設計方法の手順を示す。

#### 【0029】(1) 開口形状の決定

単体のホーンアンテナとして用いる場合には、要求利得や要求ビーム幅などの放射パターンの条件により開口形状や開口面での電力分布を決定する。また、カセグレンアンテナのような反射鏡アンテナの1次放射器として使用する場合には、主反射鏡の開口面分布やブロッキングの影響を考慮して、最適なホーンの開口形状を決定する。これらの決定手法は公知である。

【0030】(2) 開口面における波面が平面となる条件を設定

開口面寸法と同じ断面を持つ導波管内を伝搬可能な数

( $n$ 個)のモードを考慮し、開口面でこれらのモードの

合成された電界の位相が平面となり、且つ所望の交差偏波特性や放射パターンを得るための電力分布条件を与える。この時、 $n$ 個のモードの合成によって、これらの条件を満足させる。図1に示した例では、TE11、TM11、TE12、TM12、TE13、TM13、TE14、TM14の8個のモードを考える。円形導波管の場合のそれぞれのモードの遮断周波数 $f_c$ と内径 $a$ との関係は次式の通りである。

$$【0031】f_c = (uc) / (2\pi a)$$

ここで、 $c$ は光速、 $u$ は次に示す通りである。

$$【0032】TE_{11} \quad 1.841$$

$$TM_{11} \quad 3.832$$

$$TE_{12} \quad 5.331$$

$$TM_{12} \quad 7.016$$

$$TE_{13} \quad 8.536$$

$$TM_{13} \quad 10.173$$

$$TE_{14} \quad 11.706$$

$$TM_{14} \quad 13.324$$

#### (3) 第1のホーンH1の設計

開口面Aから給電部方向に延びる均一円筒導波管を考える。まず、有限長の開口面形状と同じ断面の均一円筒導波管を置き、続いて広口径面が開口形状と同じで、狭口径で最高次モードのTM14が伝搬できないテーバ導波管TWG1を置く。LWG1の長さでTWG1の開き角を調整することによって、最高次モードTM14の発生量と位相を調整する。

【0033】これにより(2)で決定した条件を満たす解が求まる。開き角や長さによって位相や発生量を調整する方法は公知であり、電子情報通信学会論文B Vol. J79 B-II No.1 pp33-41に示されている。

#### 【0034】(4) 第2ホーン以降のホーンの設計

(3)と同様の要領で、残ったモードのうち、最も高次のモード(図1の例ではTE14)を制御するような均一円筒導波管LWG2を設計し、第1ホーンのテーバ導波管TWG1に従属接続する。この時、それぞれの導波管の接合部の内部形状は互いに同一形状とする。

【0035】以上の手順を最低次モード(給電導波管の基本モードであるTE11)のみになるまで(3)の手順を含めて $n-1$ 回繰り返して、ホーンH7まで求める。

【0036】以上に示したホーンアンテナの幾何学的特徴は次の通りである。

① 開口面と同じ断面を持つ導波管を伝搬する伝搬モードの数より1つ少ない数の均一円筒導波管を有する。

【0037】② この均一円筒導波管とそれに隣接する他の均一円筒導波管との間に、所定の開き角を有するテーバ導波管を備えている。

【0038】③ 各均一円筒導波管は、①における伝搬モードを1つずつ高次モードより遮断する異なる寸法である。すなわち、図1に示した例では、最も開口面に近

い均一円筒導波管LWG1は8つのすべてのモードが伝搬する寸法であり、順次給電部に近づくにつれて、高次モードが遮断される寸法となっている。

【0039】なお、以上に述べた例は、給電導波管の基本モードをTE11モードとし、開口面から直線偏波の電磁波が放射される例を示したが、給電導波管に移相器を挿入することによって、円偏波または楕円偏波を放射させることができる。

【0040】すなわち、給電導波管からは直線偏波の正弦TE11モードと余弦TE11モードで励振し、各高次モードの合成により、開口面で円偏波または楕円偏波となるように、各モードの発生量と位相を求めることができる。

【0041】さらに、給電導波管としては円形導波管以外に方形導波管を用いてもよい。その場合にはTE10モードを基本モードとすればよい。

【0042】次に、第2の実施形態に係るカセグレンアンテナの構成を図2および図3を参照して説明する。図2はカセグレンアンテナの中心軸を通る面での断面図であり、(B)は(A)の部分拡大図である。図2において、1は1次放射器としてのホーンアンテナ、2は回転双曲面を修整した曲面を成す副反射鏡、3は回転放物面を修整した曲面を成す主反射鏡である。また図中のドットパターンは、ホーンアンテナ1から放射されて副反射鏡2で反射し、さらに主反射鏡3で反射した電磁波の波面(位相)を表す。このように主反射鏡3から反射した電磁波の波面は平面となる。

【0043】カセグレンアンテナの設計概要は次のとおりである。

①主反射鏡と副反射鏡および1次放射器の開口部分との相互関係により、主反射鏡の開口面積のうち他の構成要素によって伝搬経路が遮られるブロッキングの割合を最小化する。

②1次放射器から放射される電波が副反射鏡に反射されずにはみ出して直接放射されてしまうスピルオーバーを低減する。

③主反射鏡の開口面電力分布を最適化する。

④主反射鏡の開口面位相分布を一樣にする。

【0044】ここで、①、②については、1次パターン(1次放射器から副反射鏡に吹きつけられる放射パターン)のBeam waist(ビームウエスト:波面が平面となり、ビーム半径が最小となる場所)の位置を1次放射器の開口面位置にするのが原理的に最適であるので、副反射鏡の一方の焦点位置に開口面で波面が平面となる1次放射器を設置することにより対応する。

【0045】③、④については、幾何光学による鏡面修整技術を用いることにより対応する。すなわち、カセグレンアンテナやパラボラアンテナのように回転2次曲面反射鏡で構成されたアンテナでは、開口面での位相は一樣になるが、1次放射器の振幅パターンを一樣と仮定し

ても、開口面での振幅分布は鏡面周辺にいくほど弱くなる。そこで、主・副2つの反射鏡の形状を鏡面修整技術により修整して、位相分布を均一に保ったまま振幅分布を修整する。

【0046】例えばガリンド(Galindo)の方法によれば、次のようにして修整する。まず、一般に次の関係が成り立つことから、

(1) 主・副2つの反射鏡面でのスネルの法則

位相中心から出て副反射鏡および主反射鏡で反射されて開口面に至る光線束の、

(2) エネルギーが一定

(3) 通路長が一定(等位相条件)

主・副反射鏡の曲面をそれぞれ $y = y(x)$ 、 $r = r$

$(\theta)$ で表し、1次放射器の特性を $F(\theta)$ とすれば、

所望の開口面電界分布 $I(x)$ を与える鏡面系 $(x, y)$ 、 $(r, \theta)$ は、以上の3条件から得られる次の連立常微分方程式を解くことにより決定できる。

【0047】

【数1】

$$\frac{dr}{dx} = r \frac{d\theta}{dx} \tan \frac{\theta + \alpha}{2}$$

$$\frac{d\theta}{dx} = \frac{xI(x)}{\sin \theta F(\theta)}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\tan \frac{\alpha}{2}$$

【0048】図3は、図1に示した本願のホーンアンテナを1次放射器として用いた場合と、図4に示した従来のフレアホーンアンテナを1次放射器として用いた場合とについて、カセグレンアンテナの中心軸を通る位置での断面図を示している。1は本願のホーンアンテナ、1'は従来のフレアホーンアンテナである。この図は図2の(A)と図5の(A)にそれぞれ示した1次放射器、副反射鏡、および主反射鏡を重ねて表したものに相当する。

【0049】図3において破線の曲線は1次放射器の設置位置に応じて、1次放射器の開口寸法が変化することを示している。細線の曲線は、設計位置に応じた開口面付近の位相面を示している。これは幾何光学的に求まるカセグレンアンテナ構成の基本的条件である。図3におけるBeam Waistと言われる位置において、位相が平面となり、且つ開口面が最小となる。従来の1次放射器では、開口面位相が球面であるため、開口面がビームウエストよりも副反射鏡2側に近づき、開口面寸法も大きくなる。このことは、ブロッキングを防止するための設計上の自由度が小さいことを意味する。たとえば、ブロッキングを極力小さくするために、ホーンの肉厚を薄くしなければならず、その加工も困難となる。

【0050】これに対して、本発明のホーンアンテナを用いた場合には、従来のホーンアンテナを用いた場合に比べて、開口面をz軸(中心軸)の負の方向にずらすこ



とができる。このことにより、アンテナの種々の要求仕様に対応して、1次放射器の開口面を大きくしたい場合にも、副反射鏡2から主反射鏡3への伝搬経路のブロッキングを防ぐことができる。そのため、設計上の自由度が大きく高まる。

【0051】また、本発明のホーンアンテナでは、開口面位相が平面であり、有限長の1次放射器を実現するものであり、ビームウエストの位置に理論上最適な配置を行うことができる。しかも、本発明の設計法を用いれば、開口面位相が平面であるばかりでなく、開口面で伝搬可能な伝搬モードの全てについて、一つ一つ調整が可能となる。したがって交差偏波特性、放射パターン、利得等をきめ細かな要求条件に対して、従来では不可能であった高い自由度の下で設計が可能となる。

【0052】

【発明の効果】この発明によれば、給電導波管の伝搬モードを基本モードとする複数の高次モードの合成により、要求される放射パターンを満足し、且つ開口面における波面（位相）が平面となる、交差偏波特性に優れたホーンアンテナが得られる。

【0053】また、この発明によれば、最も給電部側のテーバ導波管と給電導波管との間に、所定開き角の整合用テーバ導波管を設けたことにより、給電導波管とこのホーンアンテナとのインピーダンス整合がとられ、反射損失を抑えられる。

\*

\*【0054】また、この発明によれば、交差偏波特性、放射パターン、利得等をきめ細かな要求条件を満足するカセグレンアンテナが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係るホーンアンテナの側面図

【図2】第2の実施形態に係るカセグレンアンテナの中心軸を通る断面図

【図3】本発明のホーンアンテナを1次放射器として用いたカセグレンアンテナと従来のホーンアンテナを1次放射器として用いたカセグレンアンテナを重ねて示した断面図

【図4】従来のホーンアンテナの側面図

【図5】従来のカセグレンアンテナの中心軸を通る断面図

【符号の説明】

1 - ホーンアンテナ（1次放射器）

2 - 副反射鏡

3 - 主反射鏡

A - 開口面

20 F - 給電部

H - ホーン

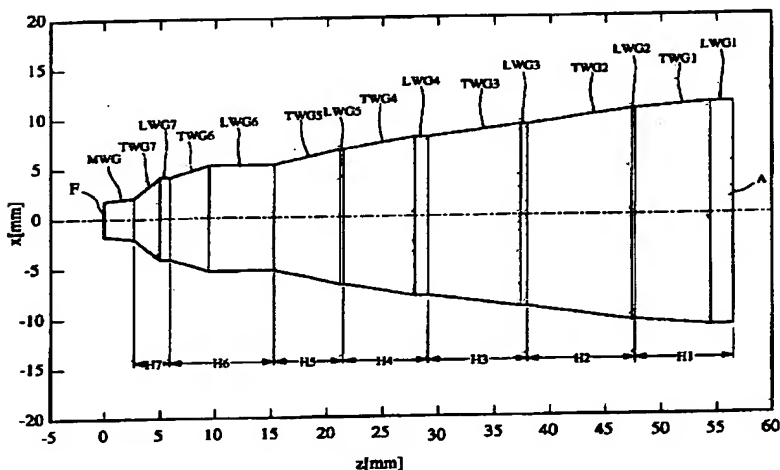
CH - 円錐ホーン

MWG - 給電整合用導波管

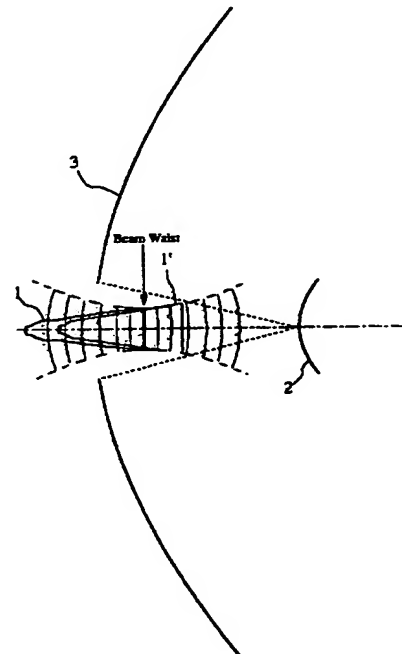
LWG - 均一円筒導波管

TWG - テーバ導波管

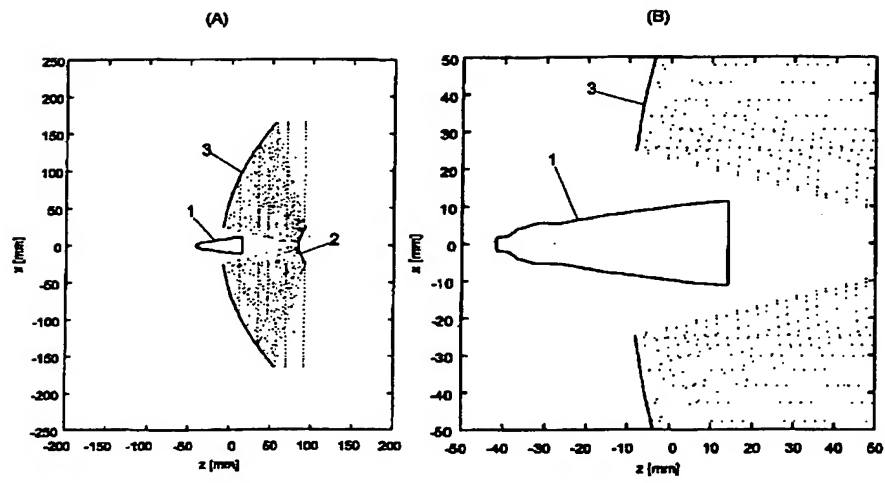
【図1】



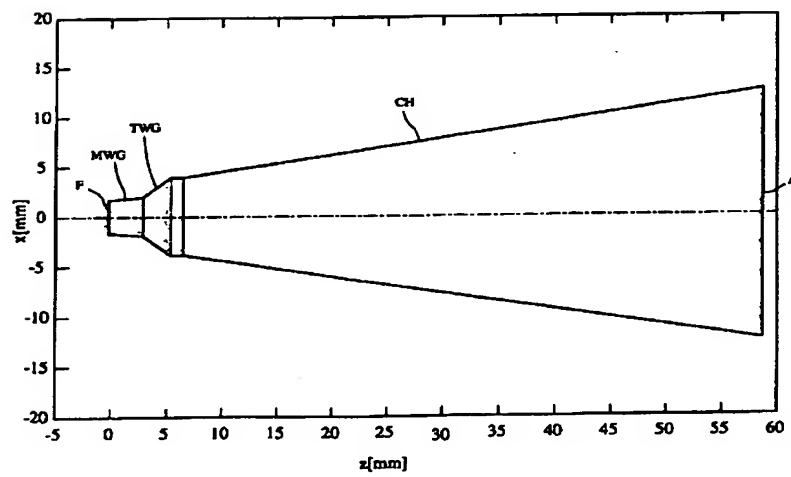
【図3】



【図2】

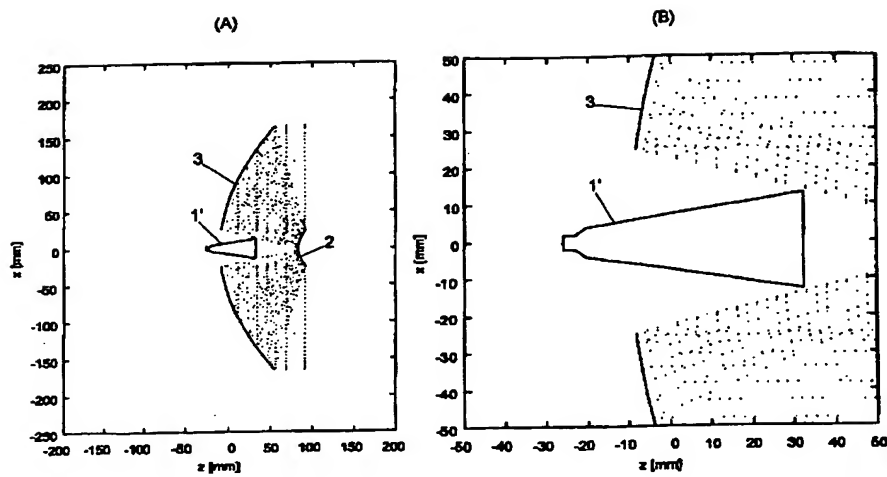


【図4】





【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 繁沢 宏  
京都府京田辺市多々羅都谷1-3 同志社  
大学内  
(72)発明者 佐藤 安弘  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 水野 雅男  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
Fターム(参考) 5J020 AA03 BA09 BA17 BC06 DA05  
5J045 AA14 AA26 DA01 EA05 HA01  
NA01